

**PERBANDINGAN KURMA (*Phoenix dactylifera L.*) DENGAN KACANG
HIJAU (*Vigna radiata L.*) DAN KONSENTRASI TEPUNG UBI CILEMBU
TERHADAP KARAKTERISTIK *FOODBAR***

ARTIKEL

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Gelar Sarjana Strata I
di Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:

Asri Octaviani
12.302.0290



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2016**

PERBANDINGAN KURMA (*Phoenix dactylifera* L.) DENGAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.) DAN KONSENTRASI TEPUNG UBI CILEMBU TERHADAP KARAKTERISTIK *FOODBAR*

Asri Octaviani 123020290 *)

Ir. H. Thomas Gozali, MP., **) Prof. Dr. Ir. H. M. Supli Effendi., M.Sc. ***)

*)Mahasiswa Teknologi Pangan Universitas Pasundan

)Pembimbing Utama, *)Pembimbing Pendamping

ABSTRACT

The benefits and the purposes of this research is to know the effect of ratio dates:green bean and Cilembu's sweet potato flour concentration on the characteristics of foodbar. The model of experimental design that used in the research of making foodbar Randomized Block Design (RAK) with 2 (two) factors, conducted with 3 (three) times repetitions, so that obtained 27 experimental unit. Factors experiments consisted of ratio of dates: green bean (1:2, 1:1, 2:1) and Cilembu's sweet potato flour (17, 5%, 18,5%, 19,5%).

Chemical response which is conducted to the foodbar was to determinate the water content, carbohydrates content and fat content and response physic is texture by using Penetrometer and organoleptic response to the color, taste, and flavor.

The research results obtained that ratio of dates: green bean affected the water content, carbohydrates content, fat content and texture of the foodbar. Concentration of Cilembu's sweet potato flour affected the water content, carbohydrates content, fat content and color of the foodbar. The interaction between the ratio of dates: green bean and Cilembu's sweet potato flour concentration affected to water content, carbohydrates content, fat content, texture, taste and color of the foodbar. The best treatment is taken from ratio of dates: green bean 1:2 with Cilembu's sweet potato flour concentration was 19,5%. Foodbar result of best experiment contained 19,06% protein and 6735,638 ppm antioxidant activity.

Keywords: Foodbar, dates, green bean, Cilembu's sweet potato flour.

I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pola hidup masyarakat yang cenderung menyadari akan pentingnya kesehatan yang disertai dengan tingginya tingkat kesibukan masyarakat menyebabkan kebutuhan pangan tidak sebatas pada pemenuhan kebutuhan zat gizi bagi tubuh serta memuaskan mulut dengan cita rasa yang enak, melainkan pangan diharapkan dapat menjaga kesehatan dan kebugaran tubuh, aman dikonsumsi, serta praktis dalam penyajiannya (Winarno dan Felicia, 2007).

Salah satu bentuk makanan yang dapat dikembangkan dengan tetap memperhatikan kecukupan kalori dan nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh serta praktis adalah makanan padat (*food bar*). Makanan padat pada umumnya dibuat dari campuran bahan pangan (*blended food*) yang diperkaya dengan nutrisi, berbentuk padat, dan kompak (*food bar form*), serta diharapkan dapat mencukupi kebutuhan kalori rata – rata orang Indonesia per hari yang dapat diperoleh dari komponen protein sebesar 10% - 15%, lemak sebesar 35% - 45% dan karbohidrat sebesar 40% - 50% dari total kalori (Widjanarko, 2008).

Beranekaragam pangan lokal seperti umbi-umbian dapat dimanfaatkan sebagai pangan alternatif yang relatif lebih aman dalam penyediaan energi. Salah satu jenis umbi-umbian yang berpotensi dalam penyediaan energi dari karbohidrat adalah ubi jalar. Selain sebagai bahan pangan sumber karbohidrat, ubi jalar juga mengandung sejumlah vitamin dan mineral sehingga semakin menempatkan ubi jalar pada posisi unggul dibandingkan beras atau olahan terigu.

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) cv. Cilembu memiliki kandungan vitamin A dalam bentuk β – karoten sebesar 8.509 mg. Suatu jumlah yang cukup tinggi untuk perbaikan gizi bagi mereka yang kekurangan vitamin A. Padahal, ubi-ubian jenis lain, kandungan vitamin A-nya hanya berada pada angka 60 – 7.700 mg per 100 gram. Selain vitamin A yang tinggi, ubi Cilembu juga mengandung kalsium hingga 30 mg per 100 gram, vitamin B-1 0,1 mg, vitamin B-2 0,1 mg dan niacin 0,61 mg, serta vitamin C 2,4 mg. Ubi cilembu juga mengandung karbohidrat sebesar 20,1 g, protein 1,6 g, dan lemak 0,1 g (Mayastuti, 2002).

Tepung ubi jalar Cilembu memiliki kandungan gizi yaitu karbohidrat 91,83%, protein 4,77%, lemak 0,95%, air 6,11%, dan abu 2,44% (Julita, 2012).

Kacang Hijau mengandung 20-25% protein. Protein pada kacang hijau mentah memiliki daya cerna sekitar 77%. Protein kacang hijau kaya asam amino leusin, arginin, isoleusin, valin, dan lisin, meskipun proteinnya dibatasi oleh asam amino bersulfur seperti metionin dan sistein. Namun, dibanding jenis kacang lainnya, kandungan metionin dan sistein pada kacang hijau relatif lebih tinggi. Keseimbangan asam amino pada kacang hijau mirip dan sebanding dengan kedelai. Kandungan lemak dalam kacang hijau relatif lebih sedikit (1-1,2%), selain itu kacang hijau

merupakan sumber serat pangan (*dietary fiber*). Kadar serat dalam kacang hijau mempunyai peranan yang sangat penting untuk mencegah terjadinya sembelit (susah buang air besar) serta berbagai penyakit yang berhubungan dengan sistem pencernaan. (Astawan,2009).

Kurma mengandung kalium dan asam salisilat yang berfungsi sebagai antinyeri. Tidak seperti buah – buahan kebanyakan yang merupakan sumber utama vitamin dan mineral dengan kandungan energi rendah, kurma mengandung karbohidrat tinggi. Sebagian kandungan gulanya terdiri atas gula glukosa, fruktosa, dan sukrosa. Meskipun kandungan zat gula tinggi (70%), yakni 70-73 g per 100 g berat kering, zat – zat gula tadi sudah diolah secara alami dan tidak berbahaya bagi kesehatan. Kurma juga mengandung antioksidan dan yang termasuk dalam aktivitas antioksidan adalah komponen fenolik dan flavonoid (Satuhu,2010).

Kurma juga mengandung antioksidan, yang termasuk aktivitas antioksidan adalah komponen fenolik dan flavonoid. Salah satu komponen fenolik yang dianggap dominan berasal dari kurma adalah asam ferulat yang kadarnya dapat mencapai 4.7 mg/100g buah kurma (bobot kering). Kadar aktivitas antioksidan buah kurma berkisar antara 0,23 ppm - 7,79 ppm yang berarti aktivitas antioksidannya sangat kuat.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perbandingan kurma dan kacang hijau terhadap karakteristik *food bar* yang akan dihasilkan ?

2. Bagaimana pengaruh konsentrasi tepung ubi cilembu terhadap karakteristik *food bar* yang akan dihasilkan ?

3. Bagaimana pengaruh interaksi antara perbandingan kurma dan kacang hijau dengan konsentrasi tepung ubi cilembu terhadap karakteristik *food bar* yang akan dihasilkan ?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan yang tepat antara kurma dengan kacang hijau dalam pembuatan *food bar*. Selain itu, penelitian ini bermaksud untuk meneliti pengaruh konsentrasi tepung ubi cilembu terhadap karakteristik *food bar* yang akan dihasilkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan yang tepat antara kurma dan kacang hijau serta konsentrasi tepung ubi cilembu yang tepat sehingga menghasilkan *food bar* yang baik. Selain itu, untuk mengetahui respon perlakuan penelitian terhadap *food bar* yang dihasilkan, baik secara respon kimia, fisik maupun organoleptik.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya olahan ubi cilembu, kurma dan kacang hijau sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi ubi cilembu, kurma dan kacang hijau. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menambah diversifikasi produk olahan pangan yang praktis serta memenuhi kebutuhan asupan nutrisi.

1.5. Kerangka Pemikiran

Food bar merupakan salah satu jenis *snack* atau makanan ringan berbentuk batang yang umumnya terdiri dari tepung-tepungan yang dilengkapi bahan pengisi seperti kacang-kacangan, buah-buahan kering, selai ataupun madu. *Food bar* adalah makanan tinggi kandungan nutrisi dan serat, memiliki bentuk seperti balok, mudah digenggam dan dikonsumsi saat sedang berpergian. *Food bar* memiliki kecukupan kalori,

protein, lemak dan nutrisi lain yang dibutuhkan oleh tubuh (Widjanarko, 2008).

Food Bar merupakan makanan ringan berbentuk batangan yang umumnya berbahan dasar sereal atau kacang – kacangan. *Food bar* biasanya digunakan untuk sarapan atau sebagai makanan ringan (*snack*). *Food bar* lebih disukai oleh orang – orang yang sibuk karena mempunyai nilai gizi yang tinggi dan tidak memerlukan waktu lama dalam penyajiannya. *Food bar* digunakan untuk camilan atau dapat juga digunakan sebagai makanan pengganti yang dapat mencegah *hypoglycemia* (gula darah rendah). Karbohidrat yang terkandung dalam *food bar* akan diserap oleh tubuh secara perlahan – perlahan sehingga dapat menjadi sumber glukosa kontinyu. *Food bar* diformulasikan dengan bahan – bahan yang menyehatkan seperti *oatmeal*, kacang – kacangan dan buah – buahan. Energi pada *food bar* tidak selalu rendah kalori tetapi mempunyai nilai gizi yang tinggi dengan kombinasi protein, karbohidrat, vitamin dan mineral. *Food bar* mengandung antioksidan, kalsium dan protein dan tidak mengandung gluten (Pradipta, 2011).

Menurut penelitian Nugraha (2014) formulasi terbaik pada formulasi optimal *food bar* (berbahan tambahan ISP, madu, dan dekstrin) yakni berjumlah 19%, dan sisanya merupakan variabel tetap yaitu tepung ubi jalar kuning 17,5%, kelapa parut 15%, tepung kacang merah 7,5%, telur 23%, margarin 14% dan kismis 4%.

Dalam penelitian Arief (2012) menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima variasi substitusi tepung ubi cilembu yaitu biskuit kontrol positif (100% tepung terigu), 25% tepung ubi cilembu, 50% tepung ubi cilembu, 75% tepung ubi cilembu dan kontrol negatif (100% tepung ubi cilembu). Analisis yang dilakukan

adalah kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, analisis serat kasar, analisis β karoten, vitamin C, tekstur, dan organoleptik.

Kadar air biskuit yang diperoleh berkisar antara 0,48% hingga 2,40% dan sesuai SNI yaitu maksimal 5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa substitusi tepung ubi cilembu memberikan pengaruh terhadap kadar air biskuit. Semakin tinggi tepung ubi cilembu yang digunakan, kadar air biskuit semakin tinggi (Arief, 2012).

Produk biskuit dengan substitusi tepung ubi cilembu sebesar 50% memiliki kualitas paling baik ditinjau dari sifat kimia, fisik, dan mikrobiologi dan disukai karena memiliki rasa, warna, tekstur, dan aroma yang baik (Arief, 2012).

Menurut penelitian Mayang (2007) pada produk biskuit berbahan baku sagu, ubi jalar dan kacang hijau bahwa biskuit dengan komposisi pati sagu 79,52%, pasta ubi jalar 3,92%, dan kacang hijau 16,56% menghasilkan kadar karbohidrat sebesar 77,44% dan kadar lemak sebesar 15,90%. Hasil tersebut mampu memenuhi kandungan karbohidrat dan lemak yang ditetapkan SNI yaitu untuk karbohidrat minimum 70% dan lemak minimum 9,5%. Formulasi tersebut memiliki nilai kalori sebesar 408,57 kalori / 100 gram. Nilai tersebut memenuhi nilai kalori minimum yang ditetapkan SNI yaitu sebesar 400 kalori / 100 gram.

Penelitian Utami (2016) pada pembuatan biskuit fungsional dengan menggunakan konsentrasi tepung ubi jalar cilembu sebagai substitusi tepung terigu pada taraf 0%, 25%, 50% dan 75% dengan penambahan kurma 20%, 25%, dan 30% menunjukkan hasil aktivitas antioksidan yang semakin tinggi sebanding dengan semakin banyaknya konsentrasi tepung ubi jalar cilembu dan kurma yang ditambahkan.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, maka diperoleh hipotesis:.

1. Diduga perbandingan kurma dan kacang hijau berpengaruh terhadap karakteristik *food bar* yang akan dihasilkan.

2. Diduga konsentrasi tepung ubi cilembu berpengaruh terhadap karakteristik *food bar* yang akan dihasilkan.

3. Diduga bahwa interaksi perbandingan kurma dan kacang hijau dengan konsentrasi tepung ubi cilembu berpengaruh terhadap karakteristik *food bar* yang akan dihasilkan.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat yang digunakan untuk penelitian ini adalah di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Jalan Dr. Setiabudhi No 193, Bandung, Jawa Barat dan di Balai Penelitian Tanaman dan Sayuran (BALITSA) di Jl. Tangkuban Perahu No.517, Cikole, Lembang, Jawa Barat. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juni 2016 sampai dengan bulan September 2016.

II BAHAN, ALAT DAN METODE PENELITIAN

1.1. Bahan dan Alat

2.1.1 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan-bahan untuk pembuatan *food bar* dan bahan-bahan untuk analisis respon kimia.

Bahan – bahan yang digunakan dalam pembuatan *food bar* adalah ubi cilembu yang telah dicuring selama 7 hari yang diperoleh dari dusun pangkalan Desa Cilembu Kabupaten Sumedang, kurma Tunisia, kurma Emirate dan kurma Mesir, kacang hijau, margarin, gula tepung, tapioka, susu bubuk *full cream* dan telur yang diperoleh dari Setiabudi Market.

Bahan – bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah larutan *Lufft Schoorl*, H_2SO_4 6 N, H_2SO_4 (p), serbuk KI, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 5 %, amilum 1 %, HCl 9,5 N, NaOH 30%, NaOH 0,1 N, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ anhidrat, HgO , Selenium *black*, Natrium metabisulfid, batu didih, granul Zn, indikator *phenolphthalein*, n- heksan, aquadest, metanol dan larutan DPPH.

2.1.2 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan-bahan untuk pembuatan *food bar* dan bahan-bahan untuk analisis kimia.

Alat yang digunakan dalam pembuatan *food bar* yaitu baskom, pisau, *slicer*, talenan, blender, mixer, ayakan mesh, timbangan, loyang, oven, *tunnel dryer*.

Alat yang digunakan untuk analisis kimia adalah timbangan analitik, seperangkat alat destilasi, kondensor, labu *Kjedahl*, tabung ekstraksi *Soxhlet*, eksikator, labu takar 100 mL, pipet volumetri 10 mL, erlenmeyer 250 mL, kaca arloji, tangkrus, *burret*, pipet tetes, tabung reaksi, spektrofotometer sedangkan alat yang digunakan untuk analisis fisik adalah penetrometer.

2.2. Metodologi Penelitian

2.2.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menetapkan jenis kurma terpilih pada pembuatan *foodbar* yang akan digunakan sebagai acuan pada penelitian utama. Kurma yang digunakan ada 3 macam yaitu kurma Tunisia, kurma Emirate dan kurma Mesir.

Selanjutnya dilakukan uji organoleptik dengan atribut warna, aroma, rasa oleh 30 orang panelis dengan kriteria penilaian tertentu. Hasil penelitian dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam formulir pengisian, selanjutnya data tersebut dapat diolah secara statistik.

2.2.2 Penelitian Utama

Penelitian utama ini adalah pembuatan *food bar* dengan menggunakan kurma terpilih yang diperoleh dari hasil penelitian pendahuluan. Selanjutnya dilakukan rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis, dan rancangan respon.

Rancangan Perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu, perbandingan kurma dan kacang hijau (A) terdiri dari 3 taraf, yaitu: a1 (1 : 2), a2 (1 : 1), a3 (2 : 1). Faktor yang kedua, konsentrasi tepung ubi cilembu (B) dengan konsentrasi mengacu pada penelitian Nugraha (2014) formulasi terbaik pada formulasi optimal *food bar* (berbahan tambahan ISP, madu, dan dekstrin) yakni dengan tepung ubi jalar kuning 17,5%. Maka dari itu digunakan variasi konsentrasi tepung ubi cilembu b1 (17,5 %), b2 (18,5 %), b3 (19,5%).

Rancangan percobaan yang dilakukan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3 x 3 dimana masing-masing rancangan terdiri dari 2 (dua) faktor dengan 3 (tiga) kali ulangan, sehingga didapatkan 27 satuan percobaan.

Respon kimia yang akan dilakukan terhadap produk akhir *food bar* adalah penentuan kadar air dengan menggunakan metoda gravimetri, analisis kadar karbohidrat dengan metode *Lufft Schoorl* dan kadar lemak dengan metode *Soxhlet*. Respon fisik yang akan dilakukan adalah uji kekerasan *foodbar* dengan menggunakan alat Penetrometer. Respon organoleptik yang dilakukan adalah uji hedonik dengan 30 orang panelis dengan penilaian atribut mutu yang dipilih yaitu aroma, rasa dan warna. Produk terpilih dengan metode pemberian skor kemudian dilakukan analisis kadar protein dengan menggunakan metode *Kjedahl* dan analisis aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH.

III HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menetapkan jenis kurma terpilih pada pembuatan *Food Bar* yang akan digunakan pada penelitian utama.

Penentuan jenis kurma terpilih dilakukan dengan menggunakan uji hedonik terhadap atribut mutu organoleptik yang terdiri atas atribut aroma, rasa, dan warna berdasarkan kesukaan 30 orang panelis. Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Jenis Kurma Terpilih Pada Penelitian Pendahuluan

Kode	Warna	Aroma	Rasa	Jenis kurma
123	4,43 c	4,27 a	3,93 a	Tunisia
456	3,97 b	4,03 a	4,3 a	Mesir
789	3,5 a	4,17 a	3,8 a	Emirate

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf berbeda, menunjukkan perbedaan yang nyata.

Berdasarkan dari hasil uji hedonik terhadap warna *foodbar* pada jenis kurma berbeda nyata dan pada jenis kurma “Tunisia” memiliki nilai rata – rata tertinggi dibandingkan dengan jenis kurma “Emirate” dan “Mesir” yaitu pada skala 4 (agak suka) hal ini disebabkan karena dari kurma Tunisia sendiri memiliki warna coklat yang lebih cerah dari kurma lainnya sehingga menghasilkan *foodbar* yang memiliki warna kuning kecoklatan.

Berdasarkan dari hasil uji hedonik terhadap aroma *foodbar* dapat disimpulkan bahwa jenis kurma tidak berbeda nyata, hal tersebut disebabkan karena penggunaan bahan penunjang seperti margarin, susu *full cream* dan gula yang digunakan mempunyai jumlah atau kadar yang sama setiap perlakuan sehingga dihasilkan aroma yang sama pada setiap *food bar* tersebut. Hal ini didukung dengan nilai rata – rata untuk ketiga jenis kurma yakni pada skala 4 (agak suka). Pada jenis kurma “Tunisia”

memiliki tingkat kesukaan tertinggi dari panelis. Hal ini disebabkan selain dari aroma tertentu dari bahan penunjang yang ditambahkan juga karena dari kurma “Tunisia” sendiri yang memiliki aroma wangi seperti buah sawo.

Berdasarkan dari hasil uji hedonik terhadap rasa *foodbar* dapat disimpulkan bahwa jenis kurma tidak berbeda nyata, hal tersebut disebabkan karena dari ketiga jenis kurma memiliki kadar gula yang tidak terlalu berbeda, untuk kurma “Emirate” memiliki kadar gula 72,5%, kurma “Tunisia” 75,6% dan kurma “Mesir” 80% sehingga saat ditambahkan pada proses pembuatan *foodbar* rasa manis yang muncul tidak berbeda secara signifikan.

Maka dari itu jika dilihat dari tabel dapat disimpulkan bahwa jenis kurma “Tunisia” memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis kurma “Emirate” dan kurma “Mesir” pada atribut warna dan aroma oleh karena itu pemilihan jenis kurma yang digunakan dalam proses pembuatan *foodbar* pada penelitian utama yaitu jenis kurma “Tunisia”.

3.2. Hasil Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui perbandingan kurma dengan kacang hijau dan konsentrasi tepung ubi cilembu terbaik terhadap karakteristik produk *foodbar*. Respon kimia meliputi analisis kadar air, analisis karbohidrat, analisis lemak. Respon fisik yaitu uji tekstur dengan menggunakan penetrometer. Respon organoleptik menggunakan uji hedonik meliputi atribut aroma, rasa dan warna.

3.2.1 Analisis Kimia

3.2.1.1 Kadar air

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) terhadap kadar air *food bar* dapat diketahui bahwa faktor perbandingan kurma dengan kacang hijau (A), konsentrasi tepung ubi cilembu (B) dan interaksi antara perbandingan kurma dengan kacang

hijau dan konsentrasi tepung ubi cilembu (AB) berpengaruh nyata terhadap karakteristik *foodbar* dapat dilihat pada Tabel 2. dibawah ini.

Tabel 2. Pengaruh Interaksi Perbandingan Kurma dengan Kacang Hijau dan Konsentrasi Tepung Ubi Cilembu Terhadap Kadar Air *Foodbar* (%).

Perbandingan Kurma dan Kacang Hijau	Konsentrasi tepung ubi cilembu (B)		
	17,5% (b1)	18,5% (b2)	19,5% (b3)
1 : 2 (a1)	10,23 A	11,70 A	12,47 A
	a	b	c
1 : 1 (a2)	12,27 B	13,10 B	14,17 B
	a	b	c
2 : 1 (a3)	14,40 C	16,63 C	17,80 C
	a	b	c

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca arah vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji Duncan.

Hasil penelitian utama pengujian terhadap kadar air *foodbar* dapat diketahui bahwa pada perlakuan a1,a2 dan a3 menunjukkan nilai yang semakin tinggi seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung ubi cilembu dan kurma. Pada perlakuan a3b3 dengan perbandingan kurma dengan kacang hijau (2:1) dengan konsentrasi tepung ubi cilembu 19,5% mempunyai nilai rata – rata paling tinggi dari semua perlakuan yaitu 17,80%, sedangkan pada perlakuan a1b1 dengan perbandingan kurma dengan kacang hijau (1:2) pada konsentrasi tepung ubi cilembu 17,5% mempunyai nilai rata – rata terendah yaitu sebesar 10,23%.

Hal ini disebabkan kadar air yang terkandung pada produk akhir dipengaruhi oleh kadar air pada bahan penyusunnya. Kurma memiliki kandungan air lebih tinggi dibandingkan kacang hijau yaitu sebesar 22,5 g dari 100 g kurma segar, sedangkan kacang hijau segar dari 100 g hanya memiliki kandungan air sebesar 10 g.

Pada umumnya ubi – ubian merupakan bahan sumber karbohidrat terutama pati. Semakin tinggi kandungan pati pada suatu bahan maka

kemampuannya dalam menyerap air juga semakin tinggi, sehingga semakin tinggi pula kadar airnya. Pati akan menyerap air selama proses pengolahan dan akan mengalami gelatinisasi. Gelatinisasi merupakan peristiwa terbentuknya gel dari pati karena pemberian air panas yang semakin meningkat dan menyebabkan air yang terperangkap di dalam pati semakin banyak (Pudjiatmoko, 2007).

DeMan (1997) mengungkapkan bahwa pati dapat menyerap air dingin sampai 30% tanpa merusak struktur pati dan apabila dipanaskan dapat menyerap air sampai 60%. Semakin banyak konsentrasi tepung ubi cilembu pada *foodbar*, semakin tinggi kemampuannya menyerap air, sehingga kadar airnya juga semakin tinggi.

Food bar merupakan produk makanan padat yang tergolong dalam produk pangan semi basah atau *Intermediate Moisture Foods* (IMF). Produk pangan semi basah umumnya memiliki kadar air sekitar 15-30% (Robson,1976).

Pada perlakuan a3b3 dengan kode sampel 702 mempunyai nilai rata – rata kadar air paling tinggi dibandingkan dengan sampel lainnya yaitu sebesar 17,80%. Dengan demikian kadar air *foodbar* hasil penelitian ini masih memenuhi karakteristik atau syarat mutu.

Air merupakan kandungan penting dalam makanan. Kadar air merupakan komponen yang sangat penting dalam bahan pangan karena dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa. Kandungan kadar air dalam bahan pangan akan menentukan daya terima, kesegaran, dan umur simpan suatu bahan. Selain itu, kandungan air dalam bahan pangan berpengaruh terhadap tekstur bahan tersebut. Semakin tinggi kadar air dalam bahan pangan maka tekstur bahan pangan semakin lembek, sebaliknya jika kadar air dalam bahan pangan rendah,

maka tekstur bahan pangan semakin keras (Winarno, 1997).

3.2.1.2. Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) terhadap kadar karbohidrat *food bar* dapat diketahui bahwa faktor perbandingan kurma dengan kacang hijau (A), konsentrasi tepung ubi cilembu (B) dan interaksi antara perbandingan kurma dengan kacang hijau dan konsentrasi tepung ubi cilembu (AB) berpengaruh nyata terhadap karakteristik *foodbar* dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Pengaruh Interaksi Perbandingan Kurma dengan Kacang Hijau dan Konsentrasi Tepung Ubi Cilembu Terhadap Kadar Karbohidrat *Foodbar* (%)

Perbandingan Kurma dan Kacang Hijau	Konsentrasi tepung ubi cilembu (B)		
	17,5% (b1)	18,5% (b2)	19,5% (b3)
1 : 2 (a1)	11,20	12,74	14,64
	a	b	c
1 : 1 (a2)	12,37	18,50	21,08
	a	b	c
2 : 1 (a3)	15,08	19,95	23,10
	a	b	c

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca arah vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji Duncan.

Hasil penelitian utama pengujian terhadap kadar karbohidrat *foodbar* dapat diketahui bahwa pada perlakuan a1,a2 dan a3 menunjukkan nilai yang semakin tinggi seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung ubi cilembu dan kurma. Pada perlakuan a3b3 dengan perbandingan kurma dengan kacang hijau (2:1) dengan konsentrasi tepung ubi cilembu 19,5% mempunyai nilai rata – rata paling tinggi dari semua perlakuan yaitu 23,10%, sedangkan pada perlakuan a1b1 dengan perbandingan kurma dengan kacang hijau (1:2) pada konsentrasi tepung ubi cilembu 17,5% mempunyai nilai rata – rata terendah yaitu sebesar 11,20%.

Hal ini disebabkan kadar karbohidrat yang terkandung pada produk akhir dipengaruhi oleh kadar karbohidrat pada bahan penyusunnya. Kurma memiliki karbohidrat tinggi yaitu sebesar 75,6%, dimana sebagian kandungan gulanya terdiri atas gula glukosa dan fruktosa yang mencapai sekitar 20-70% (bobot kering) diikuti sukrosa yang berkisar 0-40%. Zat – zat gula tadi sudah diolah secara alami dan tidak berbahaya bagi kesehatan (Satuhu,2010).

Karbohidrat pada kacang hijau merupakan komponen terbesar (lebih dari 55%) pada biji kacang hijau, yang terdiri dari pati, gula, dan serat. Seratus gram kacang hijau segar mengandung 62,9 g (Astawan,2009).

Tepung ubi cilembu juga memiliki kandungan karbohidrat tinggi yaitu 91,83% (Julita,2012).

Pada perlakuan a3b3 dengan kode sampel 702 mempunyai nilai rata – rata karbohidrat paling tinggi dibandingkan dengan sampel lainnya yaitu sebesar 23,10%. Menurut penelitian Zoumas (2010) menyebutkan bahwa syarat maksimal karbohidrat pada *food bar* adalah 50%. Dengan demikian kadar karbohidrat *foodbar* hasil penelitian ini masih memenuhi karakteristik atau syarat mutu.

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi hampir seluruh penduduk dunia khususnya bagi penduduk negara yang sedang berkembang. Beberapa golongan karbohidrat menghasilkan serat-serat (*dietary fiber*) yang berguna bagi pencernaan. Karbohidrat juga memiliki peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan pangan misalnya rasa, warna, tekstur dan lain-lain (Winarno, 1997).

3.2.1.3. Kadar Lemak

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) terhadap kadar lemak *food bar* dapat diketahui bahwa faktor

perbandingan kurma dengan kacang hijau (A), konsentrasi tepung ubi cilembu (B) dan interaksi antara perbandingan kurma dengan kacang hijau dan konsentrasi tepung ubi cilembu (AB) berpengaruh nyata terhadap karakteristik *foodbar* dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Pengaruh Interaksi Perbandingan Kurma dengan Kacang Hijau dan Konsentrasi Tepung Ubi Cilembu Terhadap Kadar Lemak *Foodbar* (%)

Perbandingan Kurma dan Kacang Hijau	Konsentrasi tepung ubi cilembu (B)		
	17,5% (b1)	18,5% (b2)	19,5% (b3)
1 : 2 (a1)	C	C	C
	19,48	21,55	22,18
1 : 1 (a2)	B	B	B
	18,18	19,64	20,54
2 : 1 (a3)	A	A	A
	17,86	18,52	19,77

Keterangan :Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca arah vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji Duncan.

Hasil penelitian utama pengujian terhadap kadar lemak *foodbar* dapat diketahui bahwa pada perlakuan a1,a2 dan a3 menunjukkan nilai yang semakin tinggi seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung ubi cilembu dan kacang hijau. Pada perlakuan a1b3 dengan perbandingan kurma dengan kacang hijau (1:2) dengan konsentrasi tepung ubi cilembu 19,5% mempunyai nilai rata – rata paling tinggi dari semua perlakuan yaitu 22,18%, sedangkan pada perlakuan a3b1 dengan perbandingan kurma dengan kacang hijau (2:1) pada konsentrasi tepung ubi cilembu 17,5% mempunyai nilai rata – rata terendah yaitu sebesar 17,86%.

Hal ini disebabkan kadar lemak yang terkandung pada produk akhir dipengaruhi oleh kadar lemak pada bahan penyusunnya. Hal ini sesuai dengan semakin bertambahnya konsentrasi tepung ubi cilembu maka

kadar lemak yang dihasilkan lebih banyak.

Kacang hijau memiliki kandungan lemak lebih tinggi dibandingkan kurma yaitu sebesar 1,20 g dari 100 g kacang hijau segar, sedangkan kurma dari 100 g hanya memiliki kandungan lemak sebesar 0,43 g. Lemak kacang hijau sebagian besar tersusun atas asam lemak tidak jenuh oleat, linoleat, dan linolenat. Linoleat dan linolenat merupakan asam lemak esensial yang sangat diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan bayi dan anak (Astawan, 2009). Sedangkan kurma mengandung kadar lemak sangat rendah (0.3-0.5%) kandungan lemak tersebut diantaranya merupakan lemak tidak jenuh yang bermanfaat bagi penyerapan vitamin A, D, E, dan K yang juga terdapat pada kurma (Satuhu,2010).

Pada perlakuan a3b3 dengan kode sampel 712 mempunyai nilai rata – rata lemak paling tinggi bila dibandingkan dengan sampel lainnya yaitu sebesar 22,18%. Menurut penelitian Zoumas (2010) menyebutkan bahwa syarat maksimal lemak pada *food bar* adalah 45%. Dengan demikian kadar lemak *foodbar* hasil penelitian ini masih memenuhi karakteristik atau syarat mutu

Lemak dan minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak dan minyak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif selain karbohidrat dan protein. Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda (Winarno, 1997).

3.2.2. Analisis Fisik

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) terhadap tekstur *food bar* dapat diketahui bahwa faktor perbandingan kurma dengan kacang hijau (A) dan interaksi antara perbandingan kurma dengan kacang hijau dan konsentrasi tepung ubi

cilembu (AB) berpengaruh nyata terhadap karakteristik *foodbar*, sedangkan konsentrasi tepung ubi cilembu (B) tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik *foodbar* dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6 dibawah ini.

Tabel 5. Pengaruh Perbandingan Kurma dengan Kacang Hijau Terhadap Tekstur *Foodbar* dengan menggunakan alat Penetrometer (mm/detik/gram).

Perbandingan Kurma dengan Kacang Hijau	Nilai Rata – rata	Taraf Nyata
a1(1:2)	1,17	a
a2(1:1)	1,42	b
a3(2:1)	2,08	c

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf berbeda, berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Hasil pada tabel diatas menunjukkan bahwa perbandingan kurma dengan kacang hijau menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan. Hal tersebut disebabkan perbedaan dari banyaknya kurma dan kacang hijau pada tiap perlakuan. Kurma memiliki tekstur agak lembek dan kacang hijau yang sebelumnya dilakukan penghancuran kasar memiliki tekstur yang agak keras sehingga berpengaruh terhadap tekstur *foodbar* yang dihasilkan.

Tabel 6. Pengaruh Interaksi Perbandingan Kurma dengan Kacang Hijau dan Konsentrasi Tepung Ubi Cilembu Terhadap Tekstur *Foodbar* dengan menggunakan penetrometer (mm/detik/gram).

Perbandingan Kurma dan Kacang Hijau	Konsentrasi tepung ubi cilembu (B)		
	17,5% (b1)	18,5% (b2)	19,5% (b3)
1 : 2 (a1)	A 1,10	A 1,57	A 0,84
	a	a	a
1 : 1 (a2)	A 1,58	A 1,07	A 1,62
	a	a	a
2 : 1 (a3)	B 3,08	A 1,67	A 1,49
	b	a	a

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca arah vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji Duncan.

Hasil penelitian utama pengujian terhadap kadar tekstur dengan menggunakan penetrometer pada perlakuan a1b3 dengan perbandingan kurma dengan kacang hijau (1:2) dengan konsentrasi tepung ubi cilembu 19,5% mempunyai nilai rata – rata terendah dari semua perlakuan yaitu 0,84 mm/detik/gram, sedangkan pada perlakuan a3b1 dengan perbandingan kurma dengan kacang hijau (2:1) pada konsentrasi tepung ubi cilembu 17,5% mempunyai nilai rata – rata paling tinggi yaitu sebesar 3,08 mm/detik/gram. Pada perlakuan a1b3 dengan banyaknya kacang hijau dan tepung ubi cilembu menyebabkan tekstur lebih keras dibandingkan dengan sampel lainnya, sedangkan pada perlakuan a3b1 dengan banyaknya kurma dan konsentrasi tepung ubi cilembu yang lebih sedikit menyebabkan tekstur lebih lunak. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai rata – rata tertinggi menunjukkan bahwa semakin lunak sampel, sebaliknya apabila nilai rata – rata terendah menunjukkan bahwa semakin keras sampel tersebut ini berkaitan dengan kemampuan penusukan jarum pada sampel.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Bird (2001), yang menyatakan bahwa semakin dalam jarum masuk ke dalam bahan maka akan semakin lunak dan nilainya akan semakin besar, begitu juga sebaliknya apabila tusukan jarum tidak terlalu dalam maka akan semakin keras dan nilainya akan semakin kecil.

Pati mempunyai peranan penting bagi pembuatan *foodbar* karena dapat mempengaruhi teksturnya. Pengaruh itu terutama disebabkan oleh rasio amilosa dan amilopektin dalam pati. Amilopektin diketahui bersifat merangsang terjadinya proses pengembangan (*puffing*), sehingga *foodbar* yang berasal dari pati dengan kandungan amilopektin yang cukup tinggi akan bersifat *porus*, garing dan renyah. Sebaliknya, pati dengan

kandungan amilosa tinggi, misalnya pati yang berasal dari umbi – umbian cenderung menghasilkan *foodbar* yang keras karena proses pengembangan terjadi secara terbatas (Muchtadi, 1992).

Tekstur makanan dapat didefinisikan sebagai cara bagaimana berbagai unsur komponen dan unsur struktur ditata dan digabungkan menjadi mikro dan makro struktur dan pernyataan struktur ini keluar dalam segi aliran dan deformasi. Tekstur makanan dapat dievaluasi dengan uji mekanika (metode instrumen) atau dengan analisis secara pengindraan. Tekstur merupakan segi penting dari mutu makanan, kadang-kadang lebih penting daripada bau rasa dan warna. Tekstur paling penting pada makanan lunak dan makanan renyah. Ciri yang paling sering diacu adalah kekerasan, kekohesifan, dan kandungan air. Terdapat tiga golongan ciri tekstur, yaitu ciri mekanis, geometris dan ciri lain yang berkaitan terutama dengan air dan lemak (Deman, 1997).

3.2.3. Respon Organoleptik

3.2.3.1. Rasa

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) terhadap rasa *foodbar* dapat diketahui bahwa faktor perbandingan kurma dengan kacang hijau (A) dan konsentrasi tepung ubi cilembu (B) tidak berpengaruh nyata, sedangkan interaksi antara perbandingan kurma dengan kacang hijau dan konsentrasi tepung ubi cilembu (AB) berpengaruh nyata terhadap karakteristik *foodbar* dapat dilihat pada Tabel 7 dibawah ini

Tabel 7. Pengaruh Interaksi Perbandingan Kurma dengan Kacang Hijau dan Konsentrasi Tepung Ubi Cilembu Terhadap Rasa *Foodbar*.

Perbandingan Kurma dan Kacang Hijau	Konsentrasi tepung ubi cilembu (B)		
	17,5% (b1)	18,5% (b2)	19,5% (b3)
1 : 2 (a1)	A 3,60	B 4,49	A 3,96
	a	b	a
1 : 1 (a2)	B 4,13	B 4,38	A 4,33
	a	a	a
2 : 1(a3)	B 4,16	A 3,99	A 3,94
	a	a	a

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca arah vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji Duncan.

Hasil penelitian utama pengujian terhadap atribut rasa pada *foodbar* menunjukkan bahwa pada perlakuan a1 (perbandingan kurma dengan kacang hijau 1:2) pada konsentrasi 18,5% paling berbeda nyata dan memiliki nilai rata – rata paling tinggi diantara semua perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa *foodbar* dengan kacang hijau lebih banyak dan tepung ubi cilembu pada batas 18% lebih disukai, karena rasa yang ditimbulkan tidak terlalu manis.

Rasa dinilai dengan adanya tanggapan rangsangan kimiawi oleh indera pencicip (lidah), dimana akhirnya keseluruhan interaksi antara sifat-sifat aroma, rasa, dan kerenyahan merupakan keseluruhan rasa makanan yang dinilai. Cita rasa juga dipengaruhi oleh tekstur, dari penelitian-penelitian diperoleh bahwa perubahan tekstur dapat mengubah rasa karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rangsangan terhadap sel reseptor olfaktori dan kelenjar air liur (Winarno, 1997).

Umumnya bahan pangan tidak hanya terdiri dari salah satu rasa, tetapi merupakan gabungan berbagai macam rasa secara terpadu sehingga menimbulkan cita rasa yang utuh. Bahan makanan mengandung 2/3 atau 4 macam rasa, dasar pengaruh antara satu macam rasa dengan rasa yang lain tergantung pada konsentrasinya, bila salah satu komponen mempunyai konsentrasi yang lebih tinggi dari pada komponen yang lain maka komponen tersebut akan dominan. Bila perbedaan konsentrasi tidak terlalu besar maka kemungkinan timbul rasa gabungan/kompleks atau komponen-komponen tersebut dapat dirasakan kesemuanya secara berurutan (Kartika dkk, 1988).

3.2.3.2. Warna

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) terhadap atribut warna *food bar* dapat disimpulkan bahwa pada atribut warna faktor A (perbandingan kurma dengan kacang hijau) tidak berbeda nyata, sedangkan pada faktor B (konsentrasi tepung ubi cilembu) dan interaksi antara perbandingan kurma dengan kacang hijau dengan konsentrasi tepung ubi cilembu (AB) berbeda nyata dapat dilihat pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Pengaruh Konsentrasi Tepung Ubi Cilembu Terhadap Warna *Foodbar*

Perbandingan Kurma dengan Kacang Hijau	Nilai Rata – rata	Taraf Nyata
b1(17,5%)	3,84	a
b2(18,5%)	4,40	b
b3(19,5%)	4,93	c

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf berbeda, berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Hasil penelitian utama pengujian organoleptik terhadap warna menunjukkan variasi konsentrasi tepung ubi cilembu 17,5%, 18,5% dan 19,5% berbeda nyata. Hal itu menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung ubi cilembu maka *foodbar* semakin disukai oleh panelis.

Tabel 9. Pengaruh Interaksi Perbandingan Kurma dengan Kacang Hijau dan Konsentrasi Tepung Ubi Cilembu Terhadap Warna *Foodbar*

Perbandingan Kurma dan Kacang Hijau	Konsentrasi tepung ubi cilembu (B)		
	17,5% (b1)	18,5% (b2)	19,5% (b3)
1 : 2 (a1)	A 3,59	A 4,43	A 4,73
	a	b	b
1 : 1 (a2)	A 3,34	A 4,60	A 5,17
	a	b	b
2 : 1 (a3)	B 4,60	A 4,17	A 4,88
	a	a	a

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca arah vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji Duncan.

Hasil penelitian utama pengujian terhadap atribut warna pada *foodbar* menunjukkan bahwa pada perlakuan a3 (perbandingan kurma dengan kacang hijau 2:1) didapatkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan pada perlakuan a2 (perbandingan kurma dengan kacang hijau 1:1) dengan konsentrasi tepung ubi cilembu yang bervariasi dan pada perlakuan a3 dengan konsentrasi tepung ubi cilembu 17,5% menunjukkan nilai rata – rata paling tinggi. Hal ini disebabkan karena rata – rata panelis menyukai warna *foodbar* yang berwarna kuning kecoklatan yang disebabkan dari kurma yang memiliki warna coklat yang cerah dan tepung ubi cilembu yang memiliki warna alami kuning.

Warna coklat dihasilkan disamping pengaruh suhu dan lama pemanggangan, kandungan karbohidrat terutama gula pereduksi dan protein dalam bahan baku utama maupun penunjang yang digunakan. Sumber karbohidrat dan protein yang terdapat pada *foodbar* diperoleh dari kurma, kacang hijau, tepung ubi cilembu, tapioka, gula tepung dan kuning telur.

Warna coklat yang ditimbulkan pada biskuit disebabkan karena proses pemanggangan adonan dapat terjadi reaksi *Maillard* dan karamelisasi. Reaksi pencoklatan pada reaksi *Maillard* merupakan urutan peristiwa yang dimulai dengan reaksi gugus amino pada asam amino, peptida, atau protein, dengan gugus hidroksil glikosidik pada gula yang diakhiri dengan pembentukan polimer nitrogen berwarna coklat atau melanoidin. Karamelisasi terjadi jika suatu larutan sukrosa diuapkan maka konsentrasi dan titik didihnya akan mengikat. Apabila gula terus dipanaskan hingga suhu mencapai titik leburnya maka mulailah terjadi karamelisasi sukrosa (Winarno, 1997).

Warna suatu bahan makanan memegang peranan penting terhadap penerimaan selera konsumen. Suatu

bahan makanan yang bernilai tinggi, enak dan teksturnya sangat baik, kurang disukai apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberikan kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya (Winarno,1997).

3.2.3.3. Aroma

Berdasarkan analisis variansi (ANOVA) atribut aroma terhadap sampel *foodbar* menunjukkan bahwa Faktor A perbandingan kurma dan kacang hijau dan Faktor B konsentrasi tepung ubi cilembu serta interaksi antar keduanya (AB) tidak berpengaruh nyata. Dimana $f_{hitung} < f_{tabel}$ pada taraf 5%. Pengaruh perbandingan kurma dan kacang hijau dan konsentrasi tepung ubi cilembu serta interaksi antar keduanya tidak mempengaruhi aroma pada produk *food bar*.

Aroma yang dihasilkan dari *foodbar* tidak berbeda nyata hal ini dipengaruhi oleh penggunaan margarin, susu *full cream* dan gula yang digunakan sebagai bahan penunjang dengan mempunyai jumlah atau kadar yang sama setiap perlakuan sehingga dihasilkan aroma yang sama pada setiap *food bar* tersebut. Margarin, gula dan susu *full cream* dapat menghasilkan *flavour* pada *foodbar* dan juga berperan untuk memperbaiki rasa dan aroma pada *foodbar*.

Aroma dapat didefinisikan sebagai suatu alat yang dapat diamati dengan indera pembau. Untuk dapat menghasilkan bau, zat harus dapat sedikit larut dalam air dan sedikit dapat larut dalam lemak. Didalam industri pangan, pengujian terhadap aroma dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk tentang diterima atau tidaknya suatu produk (Kartika dkk,1988).

Pada umumnya bau yang oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan campuran empat bau utama yaitu harum, asam, tengik, dan hangus.

Aroma yang ditimbulkan dari suatu bahan makanan biasanya berbentuk dari senyawa volatil yang terkandung dalam bahan makanan tersebut sehingga menghasilkan aroma yang khas (Winarno 1997).

3.2.4. Produk Terpilih

Penentuan sampel terpilih dilakukan terhadap atribut mutu organoleptik (warna, aroma, dan rasa) berdasarkan kesukaan 30 panelis, kadar air, kadar karbohidrat, kadar lemak dan tekstur dengan menggunakan penetrometer yang dilakukan dengan metode pemberian skor. Hasil sampel terpilih dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Pemilihan Sampel Terbaik Untuk di Analisis Protein dan Aktivitas Antioksidan.

kode sampel	Analisis kimia			Analisis Fisik	Analisis Inderawi			Total
	air	karbohidrat	lemak		tekstur	rasa	warna	
A1B1 (899)	1	1	2	1	1	1	1	8
A2B1 (616)	2	1	1	2	3	1	1	11
A3B1 (216)	3	2	1	5	3	3	1	18
A1B2 (916)	1	1	4	2	5	3	1	17
A2B2 (496)	2	3	2	1	4	3	1	16
A3B2 (131)	4	4	1	2	2	2	2	17
A1B3 (309)	2	2	5	1	2	4	4	20
A2B3 (541)	2	4	3	2	4	5	2	22
A3B3 (712)	5	5	2	2	2	4	5	25

Sampel terpilih yaitu a3b3 selanjutnya dilakukan analisis protein dan aktivitas antioksidan.

3.2.4.1. Protein

Protein merupakan salah satu kelompok bahan makronutrien, tidak seperti bahan makronutrien lain (lemak dan karbohidrat), protein ini berperan lebih penting dalam pembentukan biomolekul daripada sebagai sumber energi (Sudarmadji, 1996).

Protein berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur dalam tubuh. Protein berperan sebagai zat pembangun, yaitu membentuk jaringan-jaringan baru dalam tubuh dan mempertahankan jaringan yang telah ada. Protein juga berperan dalam mengatur berbagai proses dalam tubuh dengan membentuk zat-zat pengatur proses dalam tubuh, mengatur keseimbangan cairan dalam jaringan dan

pembuluh darah. Sifat amfoter protein yang dapat bereaksi dengan asam dan basa dapat mengatur keseimbangan asam dan basa dalam tubuh (Winarno, 1997).

Pada sampel terpilih didapatkan hasil uji kadar protein dari *food bar* sebesar 19,06% penelitian ini sesuai dengan penelitian Zoumas (2010) yang menyebutkan bahwa syarat minimal protein pada *food bar* adalah minimal 10%. Hal tersebut disebabkan karena penggunaan bahan baku kacang hijau dan penambahan kuning telur yang menyumbangkan protein cukup besar bagi *foodbar*.

3.2.4.2. Antioksidan

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap aktivitas antioksidan didapatkan IC_{50} (Inhibitory Concentration 50) pada sampel *food bar* dengan kode sampel A3B3 dengan perbandingan kurma kacang hijau 2:1 pada konsentrasi tepung ubi cilembu 19,5% rata – rata nilai IC_{50} sebesar 6735,638 ppm.

Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada sampel sangat rendah atau sangat lemah, karena nilai IC_{50} yang didapat melebihi dari 150 ppm. Semakin besar nilai IC_{50} maka semakin lemah aktivitas antioksidan yang terkandung dalam *food bar*. Adapun tingkat kekuatan aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel 11

Tabel 11. Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH

Intensitas	Nilai IC_{50} (ppm)
Sangat Kuat	<50
Kuat	50 – 100
Sedang	101 – 150
Lemah	>150

(Sumber : Armala, 2009)

Hal ini disebabkan oleh proses pengolahan bahan terlalu yang terlalu lama kontak dengan oksigen, panas dan cahaya. Proses pemanggangan dilakukan

pada suhu 120°C selama 30 menit, dimana suhu tinggi dan waktu pemanggangan dapat menurunkan kualitas aktivitas antioksidan. Pada proses pemanasan menyebabkan kehilangan beberapa zat gizi terutama zat-zat yang labil terhadap panas seperti asam-asam organik. Salah satunya adalah asam askorbat, serta asam-asam lainnya.

Menurut penelitian Rahmadi (2010) kadar aktivitas antioksidan buah kurma berkisar antara 0,23 ppm – 7,79 ppm, yang berarti aktivitas antioksidannya sangat kuat.

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode penangkapan radikal bebas DPPH. Antioksidan sebagai standar digunakan asam askorbat atau vitamin C sehingga hasil penelitian ini dinyatakan sebagai setara asam askorbat (Mahmudatussa'adah, 2014).

Senyawa DPPH (*1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) adalah senyawa radikal bebas yang berperan sebagai penangkap elektron (*electron scavenger*) yang dapat membentuk molekul yang bersifat diamagnetik dan stabil. Ekstrak *food bar* bersifat sebagai antioksidan dan bereaksi dengan senyawa DPPH sehingga dapat menetralkan atau menstabilkan radikal bebas senyawa tersebut. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan menginkubasi DPPH dengan ekstrak *food bar* selama 30 menit sehingga menghasilkan larutan yang berwarna kuning kemudian menghitung persentase inhibisi 50% (IC_{50}), yaitu konsentrasi senyawa antioksidan yang menyebabkan 50% dari DPPH kehilangan aktivitas radikal bebasnya. Semakin tinggi kadar senyawa antioksidan dalam sampel maka semakin rendah nilai IC_{50} (Molyneux, 2004).

Antioksidan itu sendiri adalah suatu senyawa yang dapat digunakan untuk mengatasi kerusakan oksidatif akibat radikal bebas. Senyawa antioksidan merupakan penghambat

terjadinya oksidasi. Antioksidan dapat menstabilkan radikal bebas yaitu dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas (Satiti, 2015).

Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang tidak stabil karena memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya. molekul ini sangat reaktif sehingga dapat menyerang makromolekul sel seperti lipid, protein, atau DNA (*Deoxyribose Nucleic Acid*). Radikal bebas yang berlebih dapat berimplikasi pada timbulnya penyakit degeneratif, seperti penyakit jantung, kanker, arterosklerosis, peradangan, serta gejala penuaan (Satiti, 2015).

Ubi Jalar berpotensi sebagai salah satu penghasil antioksidan yang baik bagi kesehatan. Kandungan antosianin dan β - karoten pada ubi jalar cukup tinggi. Kedua senyawa ini dapat berperan sebagai antioksidan. Antosianin, klorofil, dan karoten merupakan salah satu senyawa flavonoid yang merupakan pigmen tumbuhan (Satiti, 2015).

Flavonoid merupakan senyawa kimia alami yang memberikan warna – warna cerah pada tanaman. Senyawa – senyawa flavonoid yang terdapat pada jaringan tumbuhan akan menentukan macam warna bagi tanaman tersebut. Flavonoid berperan sebagai antioksidan dengan cara mendonasikan atom hidrogennya (Satiti, 2015).

Buah kurma merupakan sumber antioksidan yang baik. Karakteristik antioksidan dari kurma bergantung pada komponen fenolik, vitamin C, dan flavonoid yang terkandung didalamnya (Al- Turki, 2010)

IV KESIMPULAN DAN SARAN

3.3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian inderawi pada penelitian pendahuluan, jenis kurma terpilih adalah Tunisia, yang digunakan untuk penelitian utama.
2. Perbandingan kurma dengan kacang hijau berpengaruh terhadap atribut kadar air, kadar karbohidrat, kadar lemak, dan tekstur tetapi tidak berpengaruh terhadap rasa, warna dan aroma *foodbar*.
3. Konsentrasi tepung ubi cilembu berpengaruh terhadap kadar air, kadar karbohidrat, kadar lemak, dan warna tetapi tidak berpengaruh terhadap tekstur, rasa, dan aroma *foodbar*.
4. Interaksi antara perbandingan kurma dengan kacang hijau dan konsentrasi tepung ubi cilembu berpengaruh terhadap kadar air, kadar karbohidrat, kadar lemak, tekstur, atribut rasa, warna tetapi tidak berpengaruh terhadap aroma *foodbar*.
5. Hasil analisis pada sampel terpilih menghasilkan kadar protein 19,06% dan memiliki kemampuan antioksidan sebesar 6735,638 ppm.

4.2. Saran

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat disampaikan adalah:

1. Pada proses pembuatan *food bar*, aliran panas pada oven menjadi hal yang perlu adanya pengendalian agar diperoleh *food bar* dengan tingkat kematangan yang sama.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap cara pengemasan yang cocok selama penyimpanan produk *food bar*.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai ketahanan dan umur simpan pada *food bar*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina dan Taufik. 2010. **Pengaruh Variasi Konsentrasi Sukrosa dan Susu Skim Terhadap Jumlah Asam sebagai Asam Laktat Yoghurt Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.)**. Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Aisyah F. R. 2016. **Susu Bubuk**. <http://himitepa.lk.ipb.ac.id/perbedaan-susu-uhth-susu-pasteurisasi-dan-susu-bubuk-com> Diakses : 7 April 2016
- Al-Turki. 2010. **Diversity of antioxidant properties and phenolic content of date palm (*Phoenix dactylifera* L) fruit as affected by cultivar and location**. Journal of Food, Agriculture & Environment.
- Anugrah, R. N. R., M. Z. Ulfi., Fitriyah., dan Z.N.I. Kumala. 2014. **“JACK BAR” Pangan Darurat Berbasis Tepung Biji Nangka dan Tepung Limbah Kecap Sebagai Penyumbang Kebutuhan Kalori Untuk Hidup Layak Pada Korban Pasca Bencana**. Universitas Brawijaya. Malang.
- AOAC. 2005. **Official Methods of Analysis of The Association of Official of Analytical Chemist**. AOAC, inc. Washington DC.
- Arief, M. D. 2012. **Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) . Lam)cv. Cilembu Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Biskuit** . Skripsi. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.
- Armala, M. M. 2009. **Daya Antioksidan Pada Ekstrak Daging Daun Lidah Buaya (Aloe Vera) Menggunakan Metode DPPH**. UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta
- Astawan, M. 2009. **Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian**. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Besbes. 2004. **Date seed oil, phenolic, tocopherol, and sterol profiles**. *Journal Food Technology* 11:251-256.
- Badan Pusat Statistik. 2016. **Luas Panen Ubi Jalar Menurut Provinsi (ha) dan Produktivitas Ubi Jalar (kg/ha) 1993-2015**.
- Badan Pusat Statistik. 2016. **Produksi Kacang Hijau Menurut Provinsi (ton) 1993-2015**.
- Bird, T. 2001. **Kimia Fisik Untuk Universitas**. Jakarta : PT. Gramedia.
- Chandra, F. 2010. **Formulasi Snack Bar Tinggi Serat Berbasis Tepung Sorgum (*Sorghum Bicolor* L), Tepung Maizena, Dan Tepung Ampas Tahu**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Demam, J.M., 1997. **Kimia Makanan**. Bandung : Penerbit ITB.
- Direktorat Jenderal Bina Produksi Tanaman Pangan. 2002. **Agribisnis Ubi Jalar Cilembu**. Direktorat Kacang-kacangan dan Umbi-Umbian, Jakarta.
- Fardiaz, D, Nuri Andarwulan, Hanny Wijaya dan Ni Luh Puspitasari. 1992. **Petunjuk Praktikum Teknik Analisis Sifat Kimia d**

- an FungsionalKomponen Pangan** . IPB Press. Bogor.
- Ferawati. 2009. **Formulasi dan Pembuatan Banana Bars Berbahan Dasar Tepung Kedelai, Terigu, Singkong, dan Pisang Sebagai Alternatif Pangan Darurat**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gaspersz, V. 1995. **Metode Rancangan Percobaan. Edisi Kedua**. CV. Armico : Bandung
- Grace, M. R. 1977. **Cassava Processing. Food and Agriculture Organization of United Nation**, Roma
- Hadijaya, Y. F. 2002. **Formulasi Tepung Komposit dari Tepung Dedak Gandum, Tepung Tempe, dan Tepung Ubi Kayu dengan Menggunakan Linier Program Pada Pembuatan Biskuit**. Skripsi. Universitas Pasundan Bandung.
- Hazizah dan Teti Estiasih. 2013. **Karakteristik Cookies Umbi Inferior Uwi Putih (Kajian Proporsi Tepung Uwi : Pati Jagung dan Penambahan Margarin)**. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
- Heriyanto, N dan Winarto, A. 1998. **Prospek Pemberdayaan Tepung Ubi Jalar Sebagai Bahan Baku Industri Pangan**. Balai Penelitian Tanaman Kacang – kacang dan Umbi – umbian. Malang.
- Hoeridah, A. 2011. **Analisis Daya Saing Ubi Jalar Cilembu Di Kabupaten Jawa Barat**. Skripsi. Departemen Agribisnis Fakultas Ekonomi Dan Manajemen Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hull, P. 2010. **Glucose Syrup : Technology and Applications**. New york : John Wiley and Sons, Inc
- Inggita, K., Laily Fandianty Ningsih dan Arliek Rio Julia. 2014. **Formulasi Food Bar Tepung Bekatul dan Tepung Jagung sebagai Pangan Darurat**. Artikel Hasil Penelitian. Universitas Brawijaya
- Isma. 2015. **Jenis – Jenis Kurma**. <http://isamas54.blogspot.co.id/2015/07/kurma-buah-yang-enak-dan-banyak.html>. Diakses : 13 September 2016.
- Jahromi K, Rafiee, Jafari A, dan Tabatabaeefar. 2007. **Determination of dimension and area properties of date (Barhi) by image analysis**. *Agric Food and Biol Eng*. 15:21-24.
- Juanda, D dan Bambang Cahyono. 2000. **Ubi Jalar Budi daya dan Analisis Usaha Tani**. Yogyakarta : Kanisius.
- Julita, A.O. 2012. **Karakteristik Tepung Pati dari Ubi Jalar Cilembu dan Ubi Jalar Ungu Ayuramurasaki**. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kartika, B, Pudji Hastuti, dan Wahyu Supartono. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan** . PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Kusnandar, Fery. 2010. **Kimia Pangan Komponen Makro Seri 1**. Jakarta : Dian Rakyat.
- Ladamay, N. A. dan Sudarminto Setyo Yuwono. 2014. **Pemanfaatan Bahan Lokal dalam Pembuatan Foodbar (Kajian Rasio Tapioka**

- : Tepung Kacang Hijau dan Proporsi CMC).** Jurnal Pangan dan Agroindustri. Universitas Brawijaya Malang.
- Mahmudatussada, A. 2014. **Karakteristik Antosianin dan Profil Sensori Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas*) yang dibudidayakan pada Tiga Daerah Berbeda.** Institut Pertanian Bogor.
- Manley, D. J. 1983. **Technology of Biscuit, Crackers and Cookies.** Ellis Horwood Limited : London
- Matz SA. 1992. **Bakery Technology And Engineering .** The Avi Publishing Co. Inc. West Port. Connecticut.
- Maulana, Bayu. 2012. **Pengaruh Berbagai Pengolahan Terhadap Indeks Glikemik Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) Cilembu.** Skripsi. Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mayang, Anindyajati. 2007. **Formulasi dan Optimasi Produk Biskuit Berbahan Baku Sagu Ubi Jalar dan Kacang Hijau.** Skripsi. Departemen Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Mayastuti, A. 2002. **Pengaruh Penyimpanan dan Pemanggangan Terhadap Kandungan Zat Gizi dan Daya Terima Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) Cilembu.** Skripsi. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Molyneux, P. 2004. **The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity.** Journal Science of Technology 26(2): 211-219.
- Moorthy, S.N. 2004. **Tropical sources of starch.** Di dalam: Eliasson, A. C. (ed). Starch in Food : Structure, Function, and Application. CRC press, Boca Raton, Florida.
- Muchtadi, D. 1992. **Petunjuk Laboratorium Metode Kimia Biokimia dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan.** PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Novita, N. 2010. **Energi bar bukan makanan ajaib.** http://www.femina-online.com/issue/issue_detail.asp?id=582&cid=2&views=54 Diakses :19 Maret 2016.
- Nugraha, D. 2014. **Optimalisasi Formulasi Food Bar Berbahan Tambahan (Isolat Soy Protein, Dekstrin, dan Madu) Menggunakan Program Design Expert Metoda D-optimal.** Skripsi. Universitas Pasundan : Bandung
- Pradipta. 2011. **Karakteristik Fisiko-Kimia dan Sensori Foodbar Tempe dengan Penambahan Salak Pondoh Kering.** Skripsi. Universitas Sebelas Maret : Surakarta.
- Pratama. 2015. **Perbandingan Tepung Sorgum (*Sorghum bicholer* L.) dengan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) dan Konsentrasi Penstabil Terhadap Karakteristik**

- Foodbar.** Skripsi. Universitas Pasundan : Bandung.
- Pratiwi. 2016. **Formulasi Tepung Ubi Jalar Cilembu (Ipomoea batatas (L.) Lam) dan Tepung Jagung (Zea Mays) Terfermentasi terhadap Sifat Kimia dan Sensori Flakes.** Skripsi. Universitas Lampung Bandar Lampung
- Pudjiatmoko. 2007. **Ubi Jalar sebagai Bahan Makanan Pendamping Beras.** Jurnal Atani Tokyo, Vol. 18(27):13.
- Purwono, M.S. dan Rudi Hartono. 2012. **Kacang Hijau.** Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahman T., R Luthfiyanti., R. Ekafitri. 2011. **Optimasi Proses Pembuatan Food Bar .** Skripsi. UNISBA : Bandung.
- Rahmadi, A. 2010. **Kurma.** Food Technologist, Neuro-biologist and Pharmacologist. University of Mulawarman, Samarinda, INDONESIA.
- Rahman, A. D. 2007. **Mempelajari Karakteristik Kimia dan Fisik Tepung Tapioka dan Mocal (Modified Cassava Flour) sebagai Penyalut Kacang pada Produk Kacang Salut.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Robson J. N. 1976. **Some Introductory Thoughts on Intermediate Moisture Foods.** Di dalam Davies R, G. G Birch, dan K. J. Parker (eds). Intermediate Moisture Food. Applied Science Publisher LTD, London.
- Rukmana, R. 1997. **Ubi Jalar: Budidaya dan Pasca Panen.** Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Rukmana, R. 2005. **Ubi Jalar: Budidaya dan Pasca Panen.** Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Ryland D., Vaisey-Genser. M., Arntfield, SD., and Malcolmson, LJ. 2010. **Development of a Nutritious Acceptable Snack Bars Using Micronized Flaked Lentils.** Food Research International 43: 642-649.
- Rostita. 2009. **Khasiat dan Keajaiban Kurma.** Penerbit Qanita. Bandung.
- Sarwono. 2005. **Ubi Jalar.** Jakarta: Penebar Swadaya.
- Satiti, W. 2015. **Uji Aktivitas Antioksidan dan Skrinning Fitokimia Ekstrak Metanol Empat Variasi Umbi Jalar (Ipomea batatas) dengan metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil).** Universitas Sebelas Maret : Surakarta.
- Satuhu, S. 2010. **Kurma Khasiat dan Olahannya.** Cetakan Pertama. Penebar Swadaya. Depok
- SNI Margarin. 1994. Jakarta : BSN (Badan Standarisasi Nasional).
- Soeprapto H. S. 1993. **Bertanam Kacang Hijau.** Jakarta : Penebar Swadaya
- Solihat, K. 2005. **Hati-hati dalam Memilih Komoditas Ubi Cilembu.**
<http://www.pikiranrakyatonline.com/> Diakses : 2 April 2016.

- Suardana, I. W dan I. B. N. Swacita. 2009. **Higiene Makanan Kajian Teori dan Prinsip Dasar**. Udayana University Press, Denpasar.
- Sudarmadji S., B. Haryono dan Suhadi. 1996. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Yogyakarta : Liberty Yogyakarta.
- Sudaryani, T. 2003. **Kualitas Telur**. Jakarta : Penebar Swadaya
- Suprpti, M.L. 2003. **Tepung Ubi Jalar : Pembuatan dan Pemanfaatannya**. Cetakan Pertama. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Suriawiria, U. 2001. **Hui Boled Banyak Manfaat**. <http://www.pikiranrakyatonline.com> Diakses : 2 April 2016
- Utami, A. D. 2016. **Kajian Substitusi Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Dan Penambahan Kurma (*Phoenix dactylifera* L.) Pada Biskuit Fungsional Skripsi**. Universitas Pasundan : Bandung
- Wahyudi, M. 2002. **Proses Pembuatan Dan Analisis Mutu Yoghurt**. Buletin Teknik Pertanian. 11 (1) : 12-16.
- Widjanarko, S. 2008. **Pangan Darurat (Food Bars) Berenergi Tinggi Menggunakan Tepung Komposit (Tepung Gaplek, Tepung Kedelai, Tepung Terigu) Dan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) atau Konjac Flour**. <http://simonbwidjanarko.wordpress.com/2008/05/20/pangan-darurat-food-bars-berenergi-tinggi-menggunakan-tepung-komposit-tepung-gaplek-tepung-kedelai-tepung-terigu-dan-tepung-porang-amorphophallus-oncophyllus-atau-konjac-flour/> Diakses : 10 April 2016.
- Winarno, F. G. 1995. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Winarno, F. G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Winarno, F. G. dan Felicia Kartawidjadja. 2007. **Pangan Fungsional dan Minuman Energi** Bogor : M- Briopress.
- Zoumas, B.L., L.E. Armstrong, J.R. Backstrand., W.L. Chenoweth., P. Chinachoti, B. P. Klein, H. W. Lane. K. S. Marsh., M. Tolvanen. 2002. **High- Energy, Nutrient-Dense Emergency Relief Food Product**. Food and Nutrition Board : Intitute of Medicine. National Academy Press. Washington D C.